

子どもが意見をつなぎ、みんなでわかる小学校理科学習の構築 ー教室談話における「発言相互の繋がり」の考察からー

【研究代表者】 貴志年秀（和歌山大学教育・地域支援部門）

【共同研究者】 岩崎 仁（和歌山大学教育学部附属小学校）

岩崎朝蔵，岸本将宏（和歌山市立四箇郷北小学校）

峯祐太郎（和歌山市立山口小学校）

1. 実践研究課題について

新学習指導要領では、新たに「対話的な学び」の視点が盛り込まれ、深い学びに至るプロセスとして対話的であることの意義が重要視されている。子ども同士が互いの考えや思いを出し合い、つなぎ合い、練り合う学習活動できれば、確かに子どもたち個々の学びも深くなる。

研究サブテーマで使われている“教室談話”とは、「教室」という教育実践の場において、実際に使われている文脈化された話し言葉による相互作用のことであり、教師の投げかけ（発問・指示・説明等）と子どもの反応（発言・つぶやき・友達との会話等）のすべてを含めた活動を指す。

“会話”や“対話”ではなく、あえて“談話”と表現したのは、「盛んに喋る」「打ち解けて語り合う」といった複数の対象に対して自身の思いを存分に伝えたり、他者の考えを認めたり追求したりすることこそが対話的な学びの原点であると考えたからである。

理科学習で子どもが自分の思いや考えを表出するとき、直感的な言葉やイメージを使うことが多い。教師はその思いや考えの価値づけを行い、子どもの表現を徐々に科学的な表現へと修正していく足場づくりをする必要がある。いわゆる科学的な思考を広げたり深めたりさせるための“教師の出番”である。

本研究では、子どもたちがもつ自然の事象に対する概念をより科学的な概念に変容させるための“教室談話”の実際について、いくつかの実践例をもとに考察する。

2. 今年度の活動

主な活動は次の通りである。

1) 共同研究協議会 ※随時

共同研究メンバーが所属する各校と各自の理科学習の実践紹介と意見交流

2) 授業研究会・研修会での理科授業参観・授業カンファレンスへの参加

- ・ 5月31日 伏虎義務教育学校 山岡先生 4年生「天気と1日の気温」
- ・ 6月15日 附属小学校 久保先生 4年生「電気のはたらき」
- ・ 6月28日 附属小学校 岩崎仁先生 6年生「ヒトや動物の体」
- ・ 7月1日 高松小学校 辻本先生 3年生「風やゴムのはたらき」
- ・ 7月5日 藤戸台小学校 中野先生・稲垣先生 6年生「生物どうしのつながり」
- ・ 7月10日 四箇郷北小学校 小川先生 3年生「風やゴムのはたらき」
- ・ 10月2日 藤戸台小学校 中野先生 6年生「水よう液の性質」
- ・ 10月18日 藤戸台小学校 稲垣先生 4年生「とじこめた空気や水」
- ・ 10月23日 四箇郷北小学校 長田先生 4年生「とじこめた空気や水」
岸本先生 6年生「水よう液の性質」
- ・ 11月3日 附属小学校 岩崎仁先生 6年生「電気の利用」
久保先生 4年生「ものの温度と体積」
- ・ 11月7～8日 第52回全国小学校理科研究協議会研究大会岐阜大会
(11月8日 岐阜市立柳津小学校) 参加 岩崎朝蔵先生・岸本先生
- ・ 11月29日 藤戸台小学校 中野先生 5年生「ふりこのきまり」
- ・ 2月1日 藤戸台小学校 中野先生 5年生「もののとけ方」

3. 共同研究者実践概要

1) 6年生「ヒトの体とはたらき」の実践から

岩崎 仁（和歌山大学教育学部附属小学校）

① まずは栄養の吸収はどこから？（問題設定）

子どもたちと課題「食べたおにぎりはどこへ行くの」について話あった際、子どもたちから「そもそも栄養はどこから吸収されるの？」と疑問が出てくる。そこで早速、小腸で栄養が血液中に吸収されると伝えて小腸を観察していくことにした。

小腸（フランクフルト用の腸）の観察に夢中になる子どもたち。すると次々に疑問が生まれる。

「先生、おにぎりを吸収する穴がどこにもない。」

「おにぎりはどうやって小腸に吸収されるの。」

このように子どもたちの発言を価値づけ、子ども主体に学習を進めていくことで消化に対する問題が子どもたちにより設定されていく。発信相互の繋がりから子どもたちみんながわかる土台（問題設定）ができた瞬間である。

② 消化の科学概念を獲得していく過程

問題「おにぎりは小腸にどのように吸収されるのか」に対して、子どもたちは嚙んだり胃液によってドロドロになったりして吸収されると予想していく。しかし、実験をして確かめてみると上手くいかない。そこで子どもたちはもう一度おにぎりが消化されていくまでの過程をグループ内の話し合いを通して見直していく。すると、ご飯を嚙み続けると甘くなる経験から「唾液ではないか？」と予想し始める。唾液の代わりに消化剤をおにぎりに見立てたデンプンに入れると、ドロドロだったデンプンがサラサラになる。子どもたちは「サラサラになった。」「別のものみたい。」と驚きの声をあげます。さらに、小腸に見立てたろ過器に入れるとろ過機に吸収（ろ過）されていく。その瞬間を食い入るように観察しながら「別のものになっている」とつぶやく子どもたち。消化という科学概念を習得した瞬間である。

C：胃液じゃご飯がドロドロにならないな・・・。

C：ご飯ってずっと嚙んでいたら甘いじゃないですか。

それが関係あるんじゃないかな。

C：胃で溶けないとすると、それ以外の、つば！

C：唾液と澱粉が絡み合ってるんじゃないかな。

実験をしてたしかめる。

C：めっちゃサラサラになった

C：唾液すごいな～

C：小腸の役割は濾過する。つまり養分と不要なものを分ける。不要なものは出す。



教室談話の分析を通して子どもたちの漠然とした消化に対する概念が子どもたちの相互作用を通して科学概念へと変遷していくことがわかる。

2) 5年生「水溶液の性質」の実践から

岸本 将宏（和歌山市立四箇郷北小学校）

① 既習事項や生活経験から実験の動機や方法を考える

「水溶液の性質」の学習では、無色透明であるが性質の違う5種類の水溶液（食塩水・石灰水・炭酸水・塩酸・水酸化ナトリウム水溶液）の同定を中心に学習を進めた。塩酸は今まで学習したことがなく、塩酸という名前を聞いたことがある子どもは25人中2人であった。塩酸について学習を進める子どもたちの発言から考察する。

C:『塩』って書いているからしょっぱい？

C:でも口に入れたら危ないものやったらあかんよな…。

C:プールの消毒液で塩素ってあるから…手についても大丈夫とちがう？

C:でも塩酸と違うけどマンガで「硫酸」って見たけど髪の毛が溶けるって書いてたで？

C:確かにヤバイ「におい」したもんな。

C:じゃあ髪の毛溶かしてみたらいいんじゃない？

T:他に入れてみたいものある？

C:鉄とか溶けるイメージある。

子どもたちは、あいまいな知識や今までの実験の中で獲得した塩酸の特徴を発表する中で、進んで次時に行う実験を設定し学習した。

② 実験結果、考察の交流から新たな問いを生み出す場面

塩酸の特徴を調べていく中で、鉄・アルミニウムに大きな変化をもたらすことを共通理解したが、考察の場面で子どもたちの考えに差がみられた。

C:実験から、塩酸に入った鉄はなくなることが分かりました。

C:塩酸に入った鉄は溶けたことが分かりました。

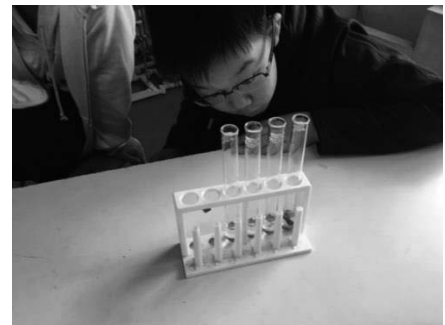
C:なくなると溶けるって違うやん？どっち？

C:僕は蒸発したと思うんやけど…。

C:でも蒸発やったら空気に鉄があるってことになるで？

C:そうか…でも見えなくなったから、なくなったん違う？

C:溶けたなら中に鉄いてるんやし、蒸発させればいいんじゃない？



子どもたちは、「塩酸は金属に大きな変化をもたらす」という共通の実験結果の考察を自由に交流する中で、新たな問いやより深く考えたいことを発見していった。また、既習事項から予想を精査し、次の学習につなげることができた。

以上の教室談話の分析から、発言相互の関わりを大切にすることで子どもたちが意欲的に学習を進め知識を獲得していくことが検証された。

3) 3年生「ものの重さ」の実践から

峯 祐太郎（和歌山市立山口小学校）

① 導入場面（問題設定）

「重さという言葉から思いつくことや重さを感じる時は？」と問いかけ、子どもたちの「重さ」についての認識を確かめた。子どもたちからは様々な意見が出たが、「シーソーで遊んだ時に重いほうが下がった。」という子どもの発言をきっかけに、「重さ比べをしよう。」と投げかけた。子どもたちは、自分の両手をシーソーのようにしたり、消しゴムの上に定規をのせて“手づくりシーソー”を作ったりして身の回りのものの重さを比べ始めた。

単元のつながりを考え、比べるものの中に少し形を変えたもの【ペットボトルや折り紙】や大きさが同じでも重さがちがうもの【缶】を用意しておくことが必要であると感じた。

子どもたちから比べているうちに

「“手づくりシーソー”ではちゃんとわからない。」

「重さの違いがはっきりとしているものは比べられるけど、重さが同じぐらいのものはよくわからない。」

などの意見が出てきたので、簡易てんびんを提示し学習を進めた。



子どもたちの意見をつなげ、「形を変えると重さは変わるのか。」「同じ大きさでも重さが異なるものがあるのか。」という共通の問題設定ができた。

②「重さ」についての科学的な概念を構築する

「形を変えると重さは変わるのか。」という問題に対して、子どもたちは粘土の形を変えて確かめていく。予想の段階では、「空気が入るから重くなる。」「細かくすると軽くなる」「元は同じものだから変わらない」など考えが分かれていた。何度も形を変えて実験することで「いろんな形に変えても重さは変わらない。」という考えにたどりついた。さらに「空気には重さはあるの?」や「チョコレートだったらどうなるのだろうか?」などの今後の学習につながる新しい疑問がうまれた。

C: ! (わかったこと) で、重さは何をしても変わらなかった。

T: 何をしてもって?

C: いろんな形に変えても重さは変わらなかった。

C: ? (疑問) で、空気の重さはあるの?

T: なんでそう思ったの?

C: Aくんの粘土は空気が入る場所があったから。

C: ? (疑問) で、粘土じゃなくてチョコレートだったらどうなるだろうって思った。

事例を検証して、子どもたちの「重さ」に対する科学的な概念が構築され、学びが深まっていることがわかる。



「第52回全国小学校理科研究協議会研究大会岐阜大会」に参加して

理科の見方・考え方を働かせて考え、意見をつなぐしかけ「やないづアイテム」

第1日目の全体会で行われた岐阜大会研究部長による基調提案では、岐阜県小中学校教育研究会理科部会としての研究内容が説明された。60年以上の歴史をもつ研究会では、「もので始まり」「もので追究し」「もので終わる」ことを大切にし、常に自然事象を前提として考える児童の育成を図ってきたとのことだった。大会では「理科の見方・考え方を意識的に働かせ、自然を追究する理科学習～問題を科学的に解決するための資質・能力の育成を目指して～」との主題を設定し、3つの研究内容、すなわち

- を中心とした取組を行っていた。中でも、「理科の見方・考え方を意識的に働かせる手立ての工夫」によって、児童が理科の見方・考え方を働かせながら意見をつなげる実践例を紹介する。

「やないづアイテム」とは、児童の言葉から理科の見方・考え方に関わる表現を教師が意図的に価値づけ、学習で使用する言語表現の“緩やかな型”として位置づけたものである。柳津小学校理科部の研究提案によると、アイテムになる表現を見出したり整理したりしながら言語活動に活用するよう指導し、価値づけ続けることで、児童が問題解決に有効な見方・考え方を働かせ、資質・能力を獲得することができるとされている。児童の言葉の中から、理科の見方・考え方を的確に価値づけるためには、教師の深い教材理解と各単元で活用するアイテムの明確化が重要である。柳津小学校では、重点的に育てたい問題解決の力と、児童が意識的に働かせる見方・考え方をつなげた年間育成計画が作成されている。各単元で用いるアイテム、アイテムを表出させるための指導・支援、アイテムを働かせて問題解決する児童の姿が位置づけられており、年間育成計画を基に綿密な単元指導計画が考えられていた。

やな  つアイル 

前の学習では 本当に 分かったことは
 調べたいと ほかの〇〇でも どれも同じこと
 分かっていること きと_____だから ☐ にだけ見ると
 ほぼ分かったこと どうして_____なの? ☐ になる
 生活科の学習で たとえげ〃 ☐ 〇〇するよ〃
 くらべてみると 何回も ☐ になる
 〇〇みにな
 気づいたこと
 つなげて考えると